

⑫

**DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

②② Date de dépôt : 02.09.94.

③⑦ Priorité :

④③ Date de la mise à disposition du public de la demande : 08.03.96 Bulletin 96/10.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑥① Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦① Demandeur(s) : JBS SOCIETE ANONYME — FR.

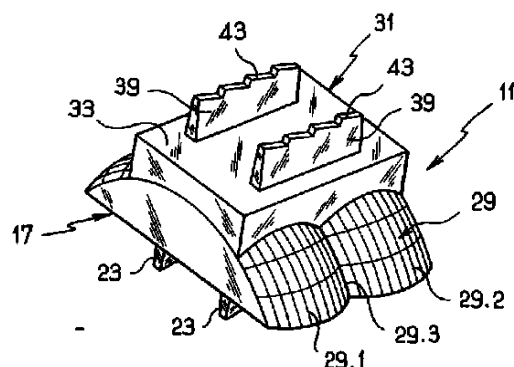
⑦② Inventeur(s) : JEANSON JEAN FRANCOIS,  
LETENDART JOEL, BLACHIER DIDIER, MATHÉVON  
HENRI, MOREL MAURICE, ROCHER HUBERT,  
WAGNON JACQUES et COLLIN MICHEL.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire : BOETTCHER.

⑤④ PROTHESE ARTICULAIRE.

⑤⑦ Prothèse pour articulation entre deux extrémités d'un premier et d'un second os en rotation l'un par rapport à l'autre autour d'un axe principal et d'un axe secondaire sensiblement perpendiculaire à l'axe principal, comportant un premier composant (17) fixé à l'extrémité du premier os et un second composant (31) fixé à l'extrémité du second os, ces composants ayant des faces (45, 29) en regard l'une de l'autre de formes complémentaires pour coopérer en glissant l'une contre l'autre suivant une surface (29) commune. Elle comporte de plus un moyen de stabilisation (29.3, 45.3) de l'articulation dans une position angulaire déterminée des deux composants (17, 31) l'un par rapport à l'autre autour de l'axe secondaire (15).



La présente invention concerne une prothèse pour articulation en général, et en particulier pour articulation de cheville.

Une articulation de cheville comprend deux surfaces  
5 articulaires en contact : d'une part la face inférieure de la mortaise tibio-péronaire, formée par les extrémités inférieures du tibia et du péroné, et d'autre part la face supérieure de la partie supérieure du corps de l'astragale, couramment dénommée poulie astragalienne.

10 Lorsque ces surfaces articulaires sont endommagées, soit par usure mécanique, soit par suite d'un traumatisme, il est nécessaire de remplacer les parties d'organe correspondantes par une prothèse.

Une telle prothèse comporte habituellement un  
15 composant tibial fixé par deux plots d'ancrage à l'extrémité du tibia, et un composant astragalien fixé par un plot d'ancrage sur le corps de l'astragale en remplacement de la poulie astragalienne. La face inférieure du composant tibial et la face supérieure du composant astragalien sont de formes  
20 complémentaires et toroidales, de sorte que ces deux faces peuvent glisser l'une contre l'autre pour assurer l'articulation du tibia et de l'astragale. Généralement, la face inférieure du composant tibial est concave vers le haut et coopère avec la face supérieure du composant astragalien qui,  
25 elle, est convexe.

L'articulation ainsi réalisée autorise le pivotement relatif des deux os suivant un axe principal qui est perpendiculaire au plan contenant l'axe du tibia et la direction longitudinale de l'astragale, et suivant un axe  
30 secondaire perpendiculaire à l'axe principal et à l'axe du tibia. Toutefois, pour assurer la stabilité de la cheville, le pivotement suivant l'axe principal doit être privilégié, le pivotement suivant l'axe secondaire ne devant être autorisé que pour des mouvements anormaux de la cheville afin  
35 d'éviter une rupture de l'articulation. Or, dans les prothèses

ses actuelles la forme toroïdale de la surface de glissement n'impose pas une telle prédominance de l'axe de pivotement principal, de sorte que l'articulation réalisée peut être qualifiée de rotule. De ce fait, la stabilité de la cheville  
5 n'est assurée que par les ligaments qui sont donc contraints à travailler anormalement.

Selon l'invention, on propose une prothèse pour articulation entre deux extrémités d'un premier et d'un second os en rotation l'un par rapport à l'autre autour d'un  
10 axe principal et d'un axe secondaire sensiblement perpendiculaire à l'axe principal, comportant un premier composant fixé à l'extrémité du premier os et un second composant fixé à l'extrémité du second os, ces composants ayant des faces en regard l'une de l'autre de formes complémentaires pour  
15 coopérer en glissant l'une contre l'autre suivant une surface commune, la prothèse comportant de plus un moyen de stabilisation de l'articulation dans une position angulaire déterminée des deux composants l'un par rapport à l'autre autour de l'axe secondaire.

20 L'articulation ainsi réalisée possède une position privilégiée de stabilité dans son pivotement autour de l'axe secondaire, permettant un débattement angulaire de part et d'autre de cette position sans risque d'endommager la prothèse.

25 Selon un mode de réalisation avantageux de l'invention, la surface de glissement des composants est du type trochlée. Cette surface en trochlée procure à l'articulation une position angulaire stable autour de l'axe secondaire, tout en conservant une possibilité de rotation ou de déplacement transversal par rapport à cet axe sans risque de  
30 détérioration des composants.

Avantageusement alors, la surface de glissement est constituée par deux surfaces toroïdales juxtaposées l'une à l'autre le long d'une parallèle commune.

35 Selon une caractéristique avantageuse de

l'invention, l'un au moins des composants est équipé, sur une face opposée à sa face de glissement, d'au moins une plaquette d'ancrage s'étendant en saillie parallèlement à l'axe principal en étant emboîtée dans une fente associée ménagée dans l'os correspondant pour assurer la fixation du composant à cet os.

Avantageusement alors, la plaquette d'ancrage comporte un bord en dents de scie.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit d'un mode de réalisation particulier non limitatif, en liaison avec les figures en annexe parmi lesquelles :

- la figure 1 est une vue en coupe de profil d'une cheville équipée d'une prothèse articulaire selon l'invention, la cheville étant représentée en position debout ;

- la figure 2 est une vue analogue à la figure 1, la cheville étant représentée en position de flexion ;

- la figure 3 est une vue analogue aux figures 1 et 2, la cheville étant représentée en position d'extension ;

- la figure 4 est une vue en perspective de la prothèse articulaire des figures 1 à 3 ;

- la figure 5 est une vue en perspective éclatée de la prothèse articulaire de la figure 4.

Aux figures 1 à 3, on a représenté, vu en coupe de profil, une articulation de cheville équipée d'une prothèse selon l'invention. On distingue le calcaneum 1, surmonté de l'astragale 3 dont l'axe longitudinal est noté 5. L'astragale 3 est surplombée par l'extrémité du tibia 7 dont l'axe longitudinal est noté 9. L'extrémité du tibia 7 est articulée à l'astragale 3 au moyen de la prothèse selon l'invention, notée 11, pour pivoter autour d'un axe principal 13 perpendiculaire au plan de coupe et autour d'un axe secondaire 15 sensiblement perpendiculaire à l'axe principal 13 et à l'axe longitudinal 9 du tibia.

La prothèse 11 comporte un composant astragalien 17

rigidement fixé sur la partie supérieure de l'astragale 3. Ce composant, représenté en perspective aux figures 4 et 5, comporte une face inférieure 19 sensiblement plane qui prend appui sur une face supérieure 21 sensiblement plane ménagée sur la partie supérieure de l'astragale 3. La face 19 du composant astragalien 17 est équipée de deux plaquettes d'ancrage 23 s'étendant en saillie parallèlement à l'axe principal de rotation 13 et comportant un bord 25 en dents de scie. Ces plaquettes s'emboîtent dans des fentes 27 correspondantes ménagées dans l'astragale 3 et débouchant sur la face supérieure 21 de celle-ci. Le composant astragalien 17 comporte de plus une face supérieure 29 définissant une surface de glissement du type trochlée. Dans l'exemple illustré aux figures, cette surface est constituée par deux surfaces toroïdales 29.1 et 29.2 juxtaposées l'une à l'autre le long d'une parallèle commune 29.3.

La prothèse 11 comporte de plus un composant tibiale 31 rigidement fixé sur la face inférieure de l'extrémité du tibia 7 en étant centré sur l'axe longitudinal 9 du tibia. Ce composant comporte une face supérieure 33 sensiblement plane et perpendiculaire à l'axe 9, qui prend appui sur un fond plat 35 d'un logement 37, en forme de rainure, ménagé dans l'extrémité du tibia 7 depuis la face inférieure de cette extrémité, de telle façon que le fond 35 soit sensiblement perpendiculaire à l'axe 9. De plus, la face supérieure 33 du composant tibial 31 est équipée de deux plaquettes d'ancrage 39 s'étendant en saillie parallèlement à l'axe principal de rotation 13 et emboîtées dans des fentes 41 correspondantes ménagées dans l'extrémité du tibia 7 et débouchant sur le fond 35 du logement 37. Ces plaquettes 39 sont analogues aux plaquettes 23 équipant le composant astragalien et comportent un bord 43 en dents de scie. Le composant tibial 31 comporte de plus une face inférieure 45 qui est en regard de la face supérieure 29 du composant astragalien 17 et dont la forme épouse la surface de glisse-

ment 29 définie par la face supérieure du composant astragalien 17. Dans l'exemple illustré, la face 45 est ainsi constituée par deux surfaces toroïdales 45.1 et 45.2, complémentaires des parties 29.1 et 29.2 de la surface de glissement 29, et juxtaposées l'une à l'autre le long d'une parallèle commune 45.3 qui est en contact avec la parallèle commune 29.3 des parties 29.1 et 29.2 de la surface de glissement 29.

En service, le pivotement relatif du composant astragalien 17 et du composant tibial 31 s'effectue librement autour de l'axe principal 13 entre deux positions extrêmes représentées aux figures 2 et 3 qui illustrent respectivement des positions de flexion et d'extension de la cheville. On remarque que ces deux positions extrêmes sont limitées par la venue en butée de l'extrémité du tibia 7 contre l'astragale 3.

En ce qui concerne le pivotement relatif des deux composants autour de l'axe secondaire 15, le glissement relatif des deux composants 17 et 31 suivant une direction parallèle à l'axe principal 13 est entravé par la coopération de forme entre les faces 29 et 45, de sorte que le pivotement relatif de ces deux composants autour de l'axe secondaire 13 implique en réalité un écartement des surfaces toroïdales en contact, celles-ci ne restant en appui l'une contre l'autre que par quelques points de contact. On peut toutefois considérer que, lors d'un pivotement de l'articulation autour de l'axe secondaire 15, le déplacement relatif des surfaces toroïdales en contact est assimilable à une rotation de ces deux surfaces l'une contre l'autre autour de l'axe 15. Pour qu'une telle rotation ait lieu, il est nécessaire que le contact entre les parallèles 29.3 et 45.3 soit rompu, ce qui correspond à un écartement avec rupture d'appui des deux autres surfaces toroïdales en regard. Cette rotation se produit si la résultante de l'effort d'interaction des deux composants passe à l'extérieur de la zone délimitée par les

deux lignes des centres des méridiens des deux surfaces toroïdales 29.1 et 29.2. Ce pivotement autour de l'axe secondaire 15 permet, pour un tel effort anormalement excentré, d'éviter une rupture de l'ancrage des composants  
5 aux os auxquels ils sont associés.

A l'inverse, tout effort d'interaction des deux composants, dont la résultante passe entre les deux lignes des centres des méridiens des deux surfaces toroïdales 29.1 et 29.2, tend à plaquer les faces 29 et 45 l'une contre  
10 l'autre. L'articulation ainsi formée possède donc une position angulaire de stabilité des deux composants autour de l'axe secondaire 15, dans laquelle les surfaces 29 et 45 sont entièrement en contact l'une avec l'autre.

La forme en trochlée de la surface de glissement  
15 des deux composants constitue donc un moyen de stabilisation de l'articulation dans une position angulaire déterminée des deux composants l'un par rapport à l'autre autour de l'axe secondaire 15, qui autorise néanmoins un déplacement latéral relatif des deux composants et réduit ainsi les risques de  
20 leur descellement.

D'autre part, il est à noter que la disposition des plaquettes d'ancrage 23 et 39 parallèlement à l'axe principal de rotation permet à l'ancrage ainsi réalisé de s'opposer efficacement aux efforts d'interaction des deux os qui  
25 s'exercent, normalement, perpendiculairement à l'axe principal. En ce qui concerne les efforts parasites s'exerçant parallèlement à l'axe principal, on pourrait craindre un glissement des plaquettes 23 et 39 à l'intérieur des fentes 27 et 41 qui leur sont associées. C'est pourquoi, selon l'in-  
30 vention, les fentes 27 et 41 n'ont qu'une seule extrémité débouchante permettant une introduction latérale des plaquettes d'ancrage. Ainsi, les plaquettes d'ancrage sont en butée, d'une part contre l'extrémité non débouchante de la fente associée, et d'autre part contre le fond de cette fente à  
35 l'intérieur duquel pénètrent les dents du bord 25 pour

s'opposer au glissement de la plaquette vers l'extrémité débouchante de la fente.

L'invention n'est pas limitée au mode de réalisation qui vient d'être décrit mais englobe au contraire tout  
5 dispositif reprenant, avec des moyens équivalents, des caractéristiques essentielles énoncées dans les revendications. Par exemple, on pourrait ménager dans l'un des composants une rainure de guidage s'étendant dans un plan perpendiculaire à l'axe principal de pivotement et à l'intérieur de  
10 laquelle coulisserait un plot fixé élastiquement sur l'autre composant. Un tel dispositif permettrait de limiter le débattement angulaire de l'articulation autour de l'axe secondaire, tout en évitant une rupture du plot d'indexation lui-même ou de l'ancrage des composants en cas de faux  
15 mouvement, grâce à l'élasticité de la liaison glissière réalisée.



REVENDICATIONS

1. Prothèse pour articulation entre deux extrémités d'un premier (3) et d'un second (7) os en rotation l'un par rapport à l'autre autour d'un axe principal (13) et d'un axe  
5 secondaire (15) sensiblement perpendiculaire à l'axe principal (13), comportant un premier composant (17) fixé à l'extrémité du premier os (3) et un second composant (31) fixé à l'extrémité du second os (7), ces composants ayant des  
10 faces (29, 45) en regard l'une de l'autre de formes complémentaires pour coopérer en glissant l'une contre l'autre suivant une surface (29) commune, caractérisée en ce qu'elle comporte un moyen de stabilisation (29.3, 45.3) de l'articulation dans une position angulaire déterminée des deux  
15 composants (17, 31) l'un par rapport à l'autre autour de l'axe secondaire (15).

2. Prothèse selon la revendication 1, caractérisée en ce que la surface de glissement (29) des composants est du type trochlée.

3. Prothèse selon la revendication 2, caractérisée  
20 en ce que la surface de glissement (29) est constituée par deux surfaces toroïdales juxtaposées l'une à l'autre le long d'une parallèle commune.

4. Prothèse selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'un au moins des composants  
25 (17, 31) est équipé, sur une face (19, 33) opposée à sa face de glissement (29, 45), d'au moins une plaquette d'ancrage (23, 39) s'étendant en saillie parallèlement à l'axe principal (13) en étant emboîtée dans une fente associée (27, 41) ménagée dans l'os (3, 7) correspondant pour assurer la  
30 fixation du composant (17, 31) à cet os.

5. Prothèse selon la revendication 3, caractérisée en ce que la plaquette d'ancrage (23, 39) comporte un bord (25, 43) en dents de scie.

1 / 2

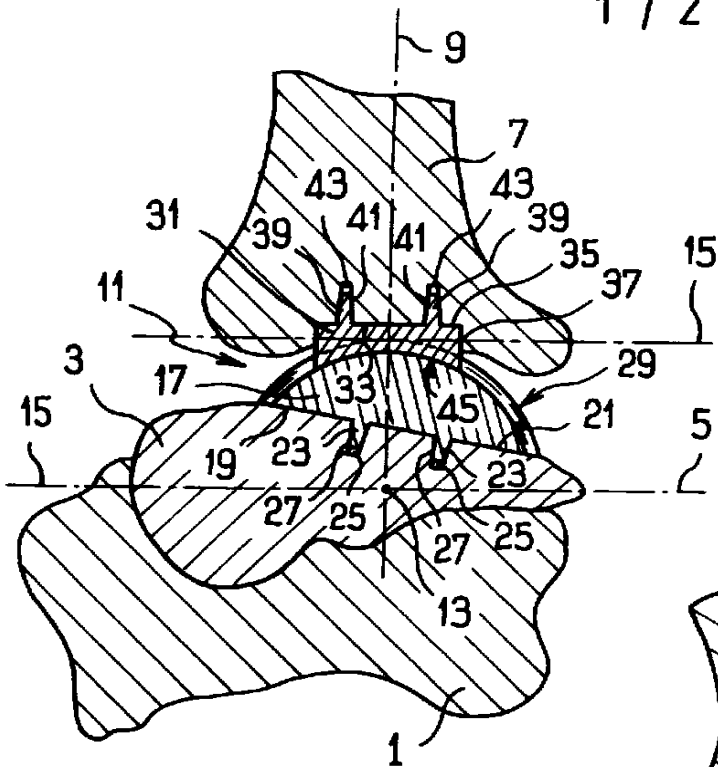


FIG. 1

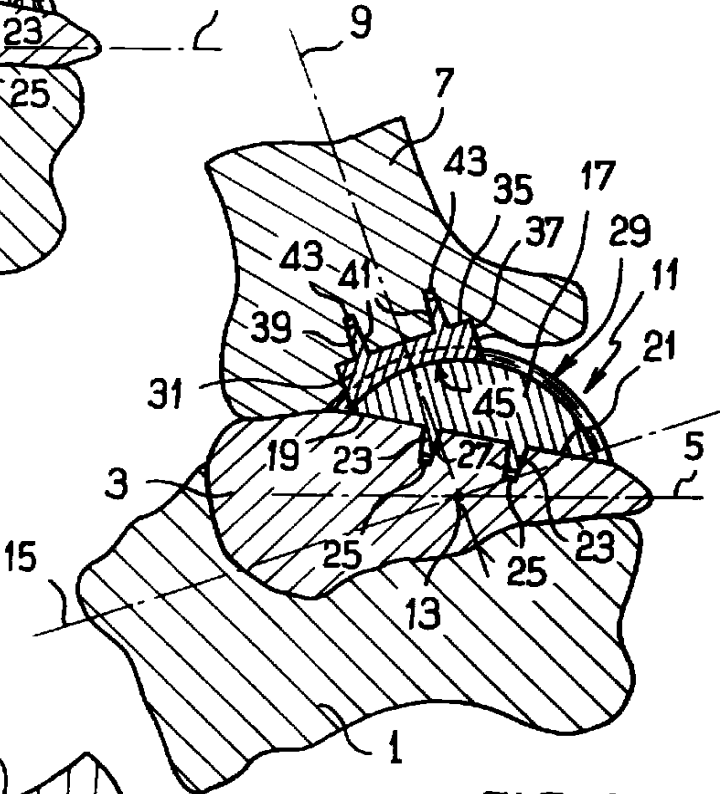


FIG. 2

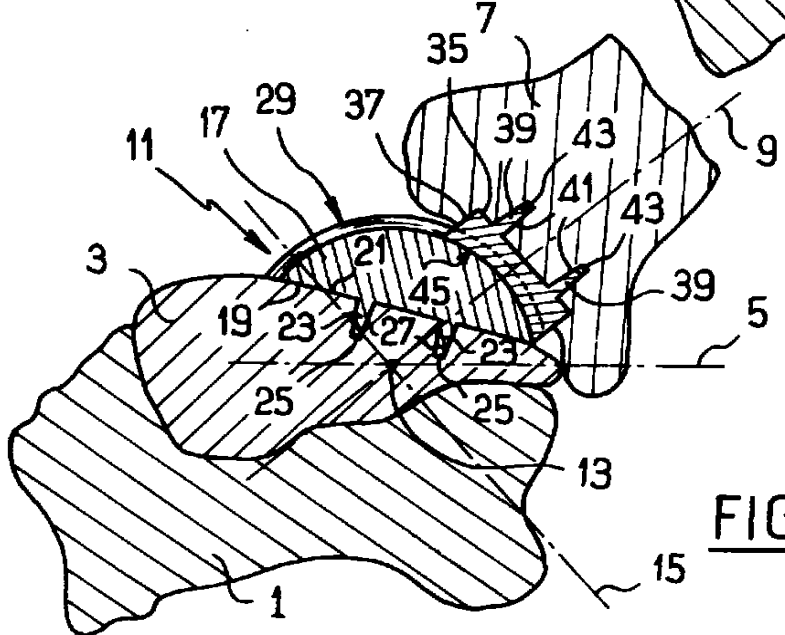
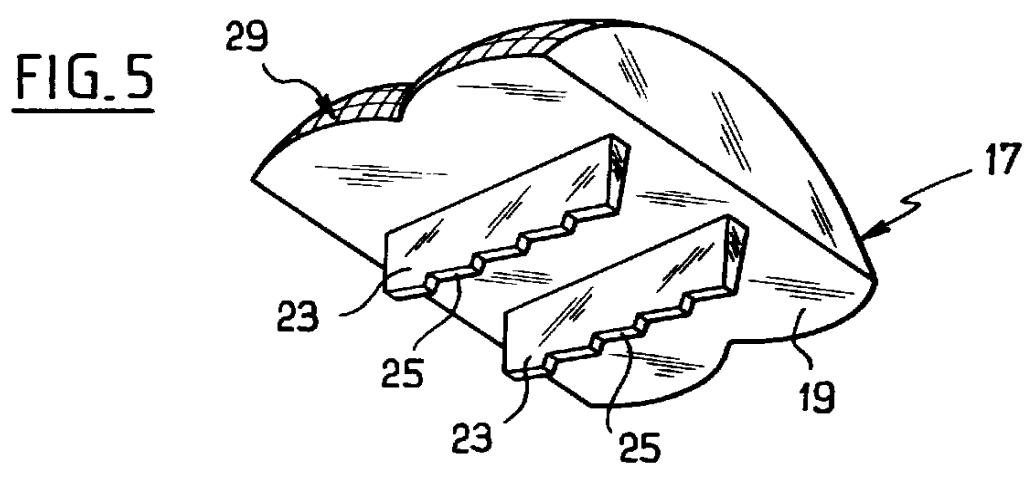
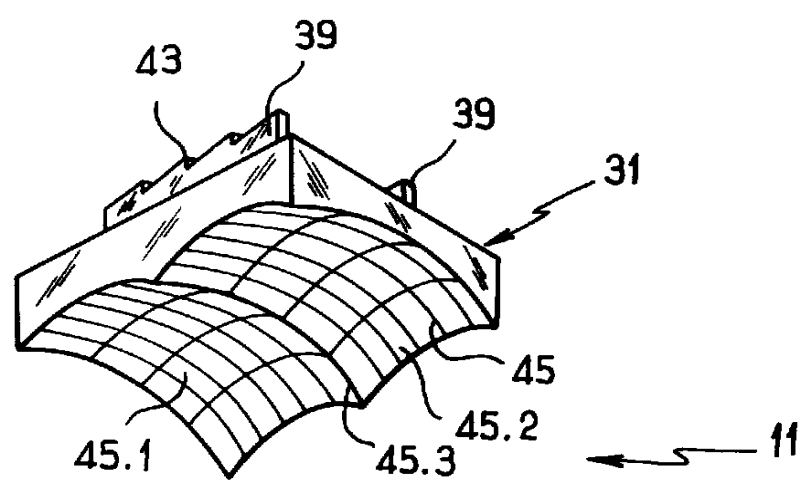
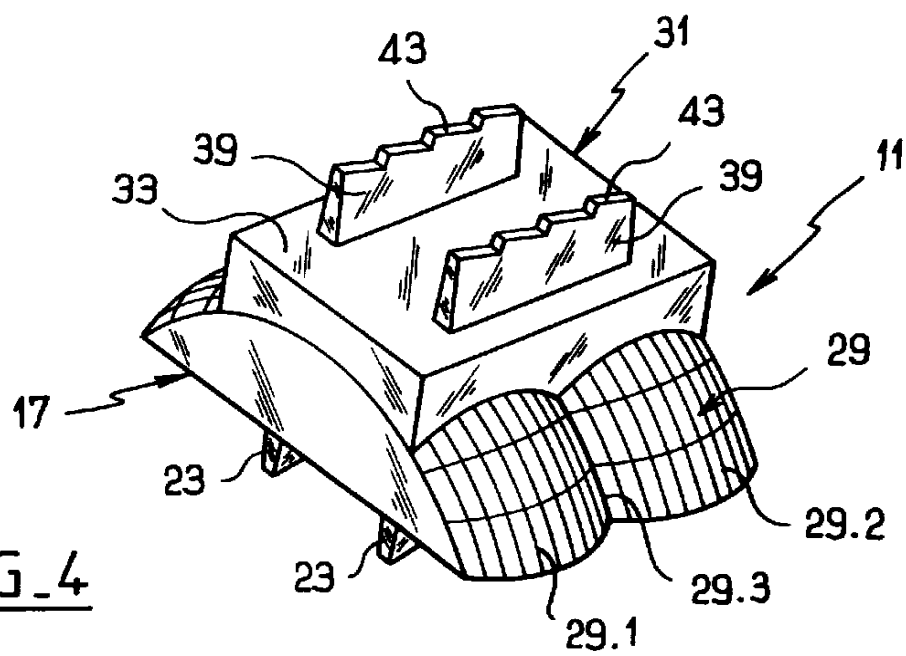


FIG. 3

2 / 2



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	US-A-4 069 518 (GROTH JR HARRY E ET AL) 24 Janvier 1978 * abrégé; figures 1,2,5 * * colonne 2, ligne 30 - ligne 68 * ---	1
X	FR-A-2 465 470 (GAUTHIER GEORGES) 27 Mars 1981 * page 1, ligne 1 - ligne 5; figures 1-4 * * page 4, ligne 5 - ligne 26 * ---	1-3
X Y	FR-A-2 370 465 (SULZER AG) 9 Juin 1978 * page 2, ligne 21 - page 3, ligne 8; figure 1 * ---	1-3 4,5
X	DE-A-39 04 004 (RUDIGIER JUERGEN DR) 16 Août 1990 * abrégé; figures 1,2 * * colonne 4, ligne 32 - ligne 57 * ---	1-3
Y	US-A-3 889 300 (SMITH) * abrégé; figure 3 * * colonne 2, ligne 33 - ligne 43 * ---	4,5
A	US-A-4 021 864 (WAUGH THEODORE ROGERS) 10 Mai 1977 * abrégé; figures 1-3 * * colonne 2, ligne 17 - ligne 20 * -----	4
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		A61F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
9 Mai 1995		Zeinstra, H
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
<p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'un moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons</p> <p>Δ : membre de la même famille, document correspondant</p>		